

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6105454号
(P6105454)

(45) 発行日 平成29年3月29日(2017.3.29)

(24) 登録日 平成29年3月10日(2017.3.10)

(51) Int.Cl. F I
B 2 5 D 17/04 (2006.01) B 2 5 D 17/04
B 2 5 D 17/24 (2006.01) B 2 5 D 17/24

請求項の数 8 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2013-244448 (P2013-244448)
 (22) 出願日 平成25年11月26日(2013.11.26)
 (65) 公開番号 特開2015-100899 (P2015-100899A)
 (43) 公開日 平成27年6月4日(2015.6.4)
 審査請求日 平成28年5月26日(2016.5.26)

(73) 特許権者 000137292
 株式会社マキタ
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号
 (74) 代理人 100105120
 弁理士 岩田 哲幸
 (74) 代理人 100106725
 弁理士 池田 敏行
 (72) 発明者 町田 吉隆
 愛知県安城市住吉町3丁目11番8号 株
 式会社マキタ内
 審査官 亀田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

先端工具を所定の軸方向に駆動させて作業を行う作業工具であって、
 先端工具を駆動する駆動機構と、
 前記駆動機構を駆動するとともに、ブラシを有するモータと、を有し、
 前記ブラシの位置は、前記モータの回転軸が正方向に回転する場合に配置される正回転位置と、前記モータの回転軸が逆方向に回転する場合に配置される逆回転位置に選択的に切り替えられるように構成されており、
 前記ブラシの位置を切り替えるために、前記ブラシの正回転位置に対応した第1位置と前記ブラシの逆回転位置に対応した第2位置の間で移動可能な切替部材と、
 前記駆動機構と前記モータと前記切替部材を保持する本体部と、
 前記本体部に対して相対移動可能なメインハンドルと、
 前記本体部から前記メインハンドルを付勢する付勢部材と、を有し、
 前記メインハンドルは、前記付勢部材に付勢された状態で、前記本体部に対して相対移動することで、前記本体部から前記メインハンドルへの前記所定の作業時に生じる振動の伝達が低減されるように構成されており、
 前記切替部材は、前記ブラシの位置を切り替えるために作業者によって手動で操作可能に構成されており、
 前記メインハンドルは、前記切替部材が前記第1位置および前記第2位置に位置する場合に、前記メインハンドルの前記本体部に対する相対移動によって前記切替部材と前記メ

10

20

インハンドルが互いに干渉することを回避する干渉回避部を有することを特徴とする作業工具。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の作業工具であって、

前記切替部材は、前記軸方向に交差する方向に移動して、前記第 1 位置と前記第 2 位置の間を移動するように構成されており、

前記メインハンドルは、前記軸方向と平行に前記本体部に対して相対移動するように構成されており、

前記メインハンドルは、前記切替部材が前記第 1 位置と前記第 2 位置の間の中間位置に位置する場合に、前記切替部材と係合可能な係合部を有し、

前記切替部材が前記係合部と係合して、前記メインハンドルの前記本体部に対する相対移動を規制するように構成されていることを特徴とする作業工具。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の作業工具であって、

前記切替部材が前記第 1 位置または前記第 2 位置に位置して、前記モータが駆動された場合に、当該切替部材の前記中間位置への移動を規制する移動規制部を有することを特徴とする作業工具。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の作業工具であって、

前記モータを駆動するために作業者に操作されるトリガを有し、

前記メインハンドルは、前記軸方向に関して、先端工具に近接した近接位置と先端工具から離間した離間位置の間を移動するように構成されており、

前記メインハンドルは、前記軸方向に関して、前記付勢部材によって前記離間位置に向かって付勢されており、

前記移動規制部は、前記トリガに設けられた第 1 規制部と、前記メインハンドルに設けられた第 2 規制部で構成されており、

前記トリガが操作されて前記モータが駆動された状態において、

前記メインハンドルが前記近接位置に位置する場合には、前記第 2 規制部が前記切替部材と係合して、当該切替部材の前記中間位置への移動を規制し、

前記メインハンドルが前記離間位置に位置する場合には、前記第 1 規制部が前記切替部材と係合して、当該切替部材の前記中間位置への移動を規制するように構成されていることを特徴とする作業工具。

20

30

【請求項 5】

請求項 3 に記載の作業工具であって、

前記モータを駆動するために作業者に操作されるトリガと、

前記トリガと前記切替部材の間に配置された介在部材を有し、

前記介在部材は、前記トリガおよび前記切替部材とそれぞれ係合可能であり、前記切替部材の前記中間位置への移動を規制する前記移動規制部として構成されていることを特徴とする作業工具。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の作業工具であって、

前記トリガに操作されるとともに、前記メインハンドルに固定されたトリガスイッチを有し、

前記介在部材は、前記メインハンドルおよび / または前記トリガスイッチによって支持されており、

前記介在部材は、前記軸方向に交差する方向に関して、前記切替部材の前記第 1 位置と前記第 2 位置の間の移動に伴って、前記切替部材に係合して前記切替部材と一体に移動可能に支持されるとともに、前記軸方向に関して、前記本体部に対する前記メインハンドルの相対移動に伴って、前記切替部材に対して相対移動するように支持されていることを特徴とする作業工具。

40

50

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の作業工具であって、
 前記切替部材は、前記ブラシを保持するブラシ保持部と、前記ブラシ保持部に接続され、作業者に手動操作される操作部を有し、
 前記ブラシ保持部は、前記モータの回転軸周りの周方向に回転するように構成されており、
 前記操作部は、前記モータの回転軸に直交する方向に前記ブラシ保持部から突出するように形成されていることを特徴とする作業工具。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の作業工具であって、
 前記干渉回避部は、前記メインハンドルに形成された貫通孔によって構成されており、
 前記操作部は、前記貫通孔を通じて作業工具の外部に露出するように配置されていることを特徴とする作業工具。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、先端工具が駆動して所定の作業を行う作業工具に関する。

【背景技術】

【0002】

国際公開第 2007/068535 号には、駆動ユニットとトランスミッションユニットを有するロータリーハンマが記載されている。駆動ユニットのトルクは、トランスミッションユニットに伝達されて作業が行われる。このロータリーハンマは、トランスミッションユニットを収容するハウジングユニットと、駆動ユニットを収容するハウジングユニットを備えている。駆動ユニットを収容するハウジングユニットは、メインハンドルと一体に形成されている。そして、トランスミッションユニットを収容するハウジングユニットと、駆動ユニットを収容するハウジングユニットが、互いに相対移動するように構成されており、これにより、ハウジングユニット間の振動伝達を低減している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】国際公開第 2007/068535 号

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のロータリーハンマにおいては、トランスミッションユニットと駆動ユニットが互いに相対移動してハウジング間の振動伝達を低減する。そのため、当該相対移動を許容しつつ、駆動ユニットの動力をトランスミッションユニットに伝達するために、蛇腹状に形成された特別な伝達部材を設けている。しかしながら、特別な伝達部材を用いることで、伝達部材が高価になるだけでなく、動力伝達のロスが大きくなる。そこで、本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、本体部に対して相対移動可能なメインハンドルを備えた作業工具において、モータの動力伝達とメインハンドルに対する防振を合理的に両立する作業工具を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題は、請求項 1 に記載された発明によって解決される。本発明に係る作業工具の好ましい形態によれば、先端工具を駆動する駆動機構と、駆動機構を駆動するとともに、ブラシを有するモータと、を有する。ブラシの位置は、モータの回転軸が正方向に回転する場合に配置される正回転位置と、モータの回転軸が逆方向に回転する場合に配置される逆回転位置に選択的に切り替えられる。さらに、ブラシの位置を切り替えるために、ブラシの正回転位置に対応した第 1 位置とブラシの逆回転位置に対応した第 2 位置の間で移動

50

可能な切替部材と、駆動機構とモータと切替部材を保持する本体部と、本体部に対して相対移動可能なメインハンドルと、本体部からメインハンドルを付勢する付勢部材とを有する。メインハンドルは、付勢部材に付勢された状態で、本体部に対して相対移動することで、本体部からメインハンドルへの所定の作業時に生じる振動の伝達が低減される。また、切替部材は、ブラシの位置を切り替えるために作業者によって手動で操作可能である。そして、メインハンドルは、切替部材が第1位置および第2位置に位置する場合に、メインハンドルの本体部に対する相対移動によって切替部材とメインハンドルが互いに干渉することを回避する干渉回避部を有する。干渉回避部としては、典型的には、メインハンドルに形成された切欠きや貫通孔を包含する。

【0006】

一般的に、モータの回転軸周りの周方向に関して、整流子に対して所定の位置にブラシが配置されることで、モータの駆動が最適化される。さらに、モータの正回転時と逆回転時では、モータの回転が最適化されるブラシの位置が異なる。そのため、本発明においては、モータの回転方向に応じて、モータの回転を最適化するためにブラシの位置を切り替える。すなわち、モータの回転軸が正方向に回転する場合には、ブラシが正回転位置に配置される。一方、モータの回転軸が逆方向に回転する場合には、ブラシが逆回転位置に配置される。このブラシの位置は、切替部材によって切替えられる。

【0007】

本発明によれば、モータが本体部に収容されている。そのため、モータの動力を本体部に保持された先端工具に伝達するために、特別な伝達部材を用いる必要がない。また、メインハンドルは、付勢部材に付勢された状態で、本体部に対して相対移動可能である。そのため、メインハンドルへの振動の伝達が低減される。したがって、モータの動力伝達とメインハンドルへの振動の伝達低減が合理的に達成される。さらに、本体部に保持された切替部材は、作業者によって操作されるため、作業工具の外部に露出するように配置される。一方、メインハンドルは、本体部に対して相対移動する。そして、切替部材とメインハンドルが干渉しないように構成されているため、メインハンドルの本体部に対する相対移動が阻害されない。すなわち、本体部からメインハンドルへの振動伝達が確実に低減される。

【0008】

本発明に係る作業工具の更なる形態によれば、切替部材は、軸方向に交差する方向に移動して、第1位置と第2位置の間を移動する。一方、メインハンドルは、軸方向と平行に本体部に対して相対移動する。そして、メインハンドルは、切替部材が第1位置と第2位置の間の中間位置に位置する場合に、前記切替部材と係合可能な係合部を有する。したがって、切替部材が係合部に係合して、メインハンドルの本体部に対する相対移動を規制する。

【0009】

本形態によれば、モータが正回転駆動または逆回転駆動される場合には、作業時に発生する振動によってメインハンドルが本体部に対して摺動しても、切替部材とメインハンドルが干渉しない。一方で、モータが駆動されない場合、すなわち、切替部材が中間位置に位置して、当該切替部材によってブラシが保持される場合には、メインハンドルが切替部材に係合する。これにより、作業時以外には、メインハンドルの本体部に対する移動が規制される。

【0010】

本発明に係る作業工具の更なる形態によれば、切替部材が第1位置または第2位置に位置して、モータが駆動された場合に、切替部材の中間位置への移動を規制する移動規制部を有する。移動規制部は、切替部材に直接係合して切替部材の移動を規制する形態、あるいは切替部材との間に配置された中間部材に係合して、中間部材を介して切替部材の移動を規制する形態を好適に包含する。

【0011】

本形態によれば、移動規制部が、モータ駆動時に切替部材の移動を規制する。したがっ

10

20

30

40

50

て、モータ駆動中には、ブラシが所定位置に保持される。

【0012】

本発明に係る作業工具の更なる形態によれば、モータを駆動するために作業者に操作されるトリガを有する。そして、メインハンドルは、軸方向に関して、先端工具に近接した近接位置と先端工具から離間した離間位置の間を移動するように構成されており、さらに、付勢部材によって離間位置に向かって付勢されている。なお、先端工具は、作業工具の先端領域に着脱可能に装着されることが好ましい。移動規制部は、トリガに設けられた第1規制部と、メインハンドルに設けられた第2規制部で構成されている。そして、トリガが操作されてモータが駆動された状態において、メインハンドルが近接位置に位置する場合には、第2規制部が切替部材と係合して、当該切替部材の中間位置への移動を規制する。一方、メインハンドルが離間位置に位置する場合には、第1規制部が切替部材と係合して、当該切替部材の中間位置への移動を規制する。

10

【0013】

本形態によれば、モータが駆動する作業時には、メインハンドルが近接位置と離間位置の間で本体部に対して摺動する。一方で、切替部材は、トリガに形成された第1規制部とメインハンドルに形成された第2規制部によって中間位置への移動が規制される。したがって、メインハンドルの位置に関わらず、モータ駆動時には、切替部材の中間位置への移動が規制される。また、切替部材は、メインハンドルだけでなく、トリガによっても移動が規制される。したがって、モータ駆動時において、切替部材の移動が合理的に規制される。その結果、ブラシが所定位置に確実に保持される。

20

【0014】

本発明に係る作業工具の更なる形態によれば、モータを駆動するために作業者に操作されるトリガと、トリガと切替部材の間に配置された介在部材を有する。そして、介在部材は、移動規制部として構成されている。すなわち、介在部材は、トリガと切替部材とそれぞれ係合可能に構成されている。したがって、軸方向に関して、メインハンドルの本体部に対する位置に関わらず、介在部材がトリガと切替部材に係合して、切替部材の中間位置への移動を規制する。なお、移動規制部は、介在部材だけでなく、さらにメインハンドルに設けられた第2規制部で構成されていることが好ましい。この場合には、介在部材がトリガと切替部材に係合して、切替部材の中間位置への移動を規制するだけでなく、メインハンドルが近接位置に位置する場合には、第2規制部が切替部材と係合して、当該切替部材の中間位置への移動を規制する。

30

【0015】

本発明に係る作業工具の更なる形態によれば、トリガに操作されるとともに、メインハンドルに固定されたトリガスイッチを有する。そして、介在部材は、メインハンドルおよび/またはトリガスイッチによって支持されている。当該介在部材は、軸方向に交差する方向に関して、切替部材の第1位置と第2位置の間の移動に伴って、切替部材に係合して切替部材と一体に移動可能に支持されるとともに、軸方向に関して、本体部に対するメインハンドルの相対移動に伴って、切替部材に対して相対移動するように支持されている。

【0016】

本形態によれば、介在部材がメインハンドル或いは、メインハンドルに固定されてトリガスイッチに支持される。換言すると、介在部材は、メインハンドル側に保持される。モータ駆動時には、メインハンドルの本体部に対する摺動によって、トリガと切替部材の相対的位置が変動する。一方、介在部材は、切替部材に対して相対移動するように、メインハンドル側に保持されるため、トリガと介在部材の相対的位置が変動しない。したがって、モータ駆動時に、メインハンドルの本体部材に対する相対位置に関わらず、介在部材がトリガと確実に係合する。これにより、モータ駆動時に、トリガによって切替部材の中間位置への移動が確実に規制される。

40

【0017】

本発明に係る作業工具の更なる形態によれば、切替部材は、ブラシを保持するブラシ保持部と、ブラシ保持部に接続され、作業者に手動操作される操作部を有する。ブラシ保持

50

部は、モータの回転軸周りの周方向に回転する。そして、操作部は、モータの回転軸に直交する方向にブラシ保持部から突出するように形成されている。さらに、干渉回避部は、メインハンドルに形成された貫通孔によって構成されている。そして、操作部は、貫通孔を通じて作業工具の外部に露出するように配置されている。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、本体部に対して相対移動可能なメインハンドルを備えた作業工具において、モータの動力伝達とメインハンドルに対する防振が合理的に両立される。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の第1実施形態に係るハンマドリルの側面図である。

【図2】ハンマドリルの側断面図である。

【図3】図2のIII - III線における断面図である。

【図4】ハンマドリルの分解側面図である。

【図5】図2のV - V線における断面図である。

【図6】図2のVI - VI線における断面図である。

【図7】図2のVII - VII線における断面図である。

【図8】メインハンドルが前方に移動した状態を示す側面図である。

【図9】図8のハンマドリルの側断面図である。

【図10】図9のX - X線における断面図である。

【図11】ハンドルの拡大図である。

【図12】図11のハンドルの側断面図である。

【図13】図12のXIII - XIII線における断面図である。

【図14】ハンドルの拡大図であり、モータが正回転駆動する場合にレバーが配置される位置を示す。

【図15】図14のXV - XV線における断面図である。

【図16】ハンドルの拡大図であり、モータが逆回転駆動する場合にレバーが配置される位置を示す。

【図17】図16のXVII - XVII線における断面図である。

【図18】本発明の第2実施形態に係るハンマドリルの図11相当の側断面図である。

【図19】図18のIXX - IXX線における断面図である。

【図20】ハンドルの拡大図であり、モータが逆回転駆動する場合にレバーが配置される位置を示す。

【図21】図20のXXI - XXI線における断面図である。

【図22】図20のハンドルが前方に移動した状態を示す側面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態につき、図1～図17を参照して説明する。第1実施形態は、往復動式作業工具の一例として電動式のハンマドリルを用いて説明する。図1に示すように、ハンマドリル101は、本体部103と、ハンドル109と、ハンマビット119を主体として構成されている。図2および図3に示すように、本体部103の先端領域(図2の左側)にツールホルダ137が設けられており、ハンマビット119はツールホルダ137に着脱可能に取付けられる。ハンドル109のグリップ部151は、本体部103の先端領域とは反対側の後方領域に設けられている。

【0021】

[駆動機構]

図2～図4に示すように、本体部103は、駆動モータ111を収容したモータハウジング105と、運動変換機構113、打撃要素115及び動力伝達機構117を収容したギアハウジング107を主体として構成されている。ギアハウジング107は、先端領域

10

20

30

40

50

にツールホルダ 137 を保持するベアリング 137 a を支持するためのベアリング支持部 107 a と、ギアハウジング 107 の内部と外部を連通する開口部 107 b を有している。駆動モータ 111 は、本発明における「モータ」に対応する実施構成例である。また、運動変換機構 113、打撃要素 115 及び動力伝達機構 117 が、本発明における「駆動機構」に対応する実施構成例である。また、本体部 103 が、本発明における「本体部」に対応する実施構成例である。

【0022】

駆動モータ 111 は、回転軸線がハンマビット 119 の長軸方向と平行になるように配置されている。駆動モータ 111 の前方には、冷却ファン 112 が駆動モータ 111 の回転軸に取り付けられている。すなわち、冷却ファン 112 は、ハンマビット 119 の長軸方向に関して、駆動機構と駆動モータ 111 の間に設けられている。したがって、駆動モータ 111 の駆動によって、冷却ファン 112 が回転し、冷却風が発生する。この冷却ファン 112 は、遠心ファンとして形成されている。そのため、ギアハウジング 107 内部を流通した冷却風が、冷却ファン 112 に対応した位置であるギアハウジング 107 の側面に設けられたギアハウジング 107 の開口部 107 b から排出される。駆動モータ 111 の回転出力は、駆動モータ 111 の前方に配置された運動変換機構 113 によって直線動作に変換されて打撃要素 115 に伝達され、ハンマビット 119 の長軸方向（図 1 における左右方向）の衝撃力を発生させる。また、駆動モータ 111 の回転出力は、駆動モータ 111 の前方に配置された動力伝達機構 117 によって減速されてハンマビット 119 に伝達され、ハンマビット 119 を周方向に回転させる。ハンドル 109 に配置されたトリガ 109 a の引き操作によってトリガスイッチ 109 c が操作され、これにより駆動モータ 111 が通電駆動される。なお説明の便宜上、ハンマビット 119 側を前、ハンドル 109 側を後という。

【0023】

運動変換機構 113 は、中間軸 125 と、揺動リング 129 と、筒状ピストン 131 を主体として構成されている。中間軸 125 は、駆動モータ 111 によって回転される。揺動リング 129 は、中間軸 125 の回転に伴い、回転体 127 を介してハンマビット 119 の長軸方向に揺動される。筒状ピストン 131 は、揺動リング 129 の揺動に伴い、ハンマビット 119 の長軸方向に直線状に往復移動される。

【0024】

動力伝達機構 117 は、複数のギアからなるギア減速機構を主体として構成されている。このギア減速機構は、中間軸 125 と一体に回転する小径ギア 133、小径ギア 133 と噛み合い係合する大径ギア 135 を有する。動力伝達機構 117 は、駆動モータ 111 の回転をツールホルダ 137 に伝達する。ツールホルダ 137 は、ベアリング保持部 107 a に支持されたベアリング 137 a によって回転可能に保持されている。これにより、ツールホルダ 137 が回転され、ツールホルダ 137 に保持されたハンマビット 119 が回転される。なお、ベアリング保持部 107 a は、アルミなどの金属製の円筒状部材として形成されている。

【0025】

打撃要素 115 は、ストライカ 143 と、インパクトボルト 145 を主体として構成されている。ストライカ 143 は、筒状ピストン 131 内に摺動可能に配置された打撃子として構成されている。インパクトボルト 145 は、ツールホルダ 137 内に摺動可能に配置された中間子として構成されている。ストライカ 143 は、筒状ピストン 131 の摺動に伴う空気室 131 a の空気バネ（圧力変動）を介して駆動され、インパクトボルト 145 に衝突する。これにより、ハンマビット 119 が打撃力を発生する。

【0026】

[ブラシホルダユニット]

図 12 および図 13 に示すように、駆動モータ 111 は、整流子 111 a に対して電流を供給するブラシ 170 を有するブラシモータとして構成されている。ブラシ 170 は、ブラシホルダユニット 171 に支持されている。ブラシモータにおいては、進角を最適に

10

20

30

40

50

設定することにより、モータの回転を最適化して駆動することができる。しかしながら、正回転時のために進角を最適に設定すると、逆回転時にはモータの特性が悪化する。そのため、ハンマドリル101においては、正回転時と逆回転時におけるモータ特性に差異が生じないように、ブラシ170の位置を切り替えることで、正回転時と逆回転時の進角が適切に設定される。すなわち、ブラシホルダユニット171が、ブラシ170の位置を切替可能に支持している。

【0027】

図12および図13に示すように、ブラシホルダユニット171は、ブラシホルダ172、バネ173、回転体174、レバー175、および支持体176を主体として構成されている。ブラシホルダ172は、ブラシ170をブラシホルダユニット171の径方向（整流子111aの径方向）に摺動可能に保持している。すなわち、ブラシ170は、陽極ブラシと陰極ブラシで構成されており、それぞれのブラシ170が2つのブラシホルダ172にそれぞれ保持されている。バネ173は、ブラシホルダ172に保持されたブラシ170を整流子111aに向かって付勢している。回転体174は、円盤状部材であり、ブラシホルダ172と一体に回転するように、モータハウジング105に固定された支持体176に支持されている。すなわち、図12に示すように、支持体176は、ネジによってモータハウジング105に固定されている。さらに、回転体174の内側（整流子111a側）には、凹部174aが形成されている。一方、支持体176の外側には、凸部176aが形成されている。凹部174aと凸部176aは互いに係合可能である。レバー175は、回転体174から当該回転体174の径方向に突出して形成されている。このレバー175は、ハンドル109のハンドル後側部分150に形成された開口部165を通して外部に露出している。したがって、作業者がハンドル109の外側からレバー175を操作することで、回転体174が駆動モータ111の回転軸周りに回転され、整流子111aに対するブラシ170の位置が切り替えられる。すなわち、ブラシ170としての陽極ブラシと陰極ブラシが一体に回転されて、位置が切り替えられる。回転体174の回転によって、凹部174aと凸部176aが係合する。これにより、回転体174の回転が規制される。すなわち、凹部174aと凸部176aによって、整流子111a周りの回転体174の可動範囲が定められる。

【0028】

具体的には、図11～図13に示す位置がブラシ170（レバー175）の中立位置として定義されている。レバー175が操作されて、図14、図15に示す位置に配置されると、ブラシ170が正回転用位置に配置される。一方、レバー175が操作されて、図16、図17に示す位置に配置されると、ブラシ170は、逆回転用位置に配置される。これにより、駆動モータ111の回転方向に応じて、ブラシ170が最適な位置に配置される。このレバー175を有するブラシホルダユニット171が、本発明における「切替部材」に対応する実施構成例である。また、ブラシホルダ172および回転体174が、本発明における「ブラシ保持部」に対応する実施構成例である。また、レバー175が、本発明における「操作部」に対応する実施構成例である。また、ブラシ170の正回転用位置およびブラシ170の逆回転用位置がそれぞれ、本発明における「正回転位置」および「逆回転位置」に対応する実施構成例である。

【0029】

上記のハンマドリル101においては、駆動モータ111が通電駆動されると、駆動モータ111の回転が運動変換機構113を介して直線運動に変換された後、打撃要素115を介してハンマビット119に伝達される。これにより、ハンマビット119が打撃動作する。また、駆動モータ111の回転は、動力伝達機構117を介してハンマビット119に伝達される。これにより、ハンマビット119は、長軸方向の打撃動作と周方向の回転動作を行い、被加工材にハンマドリル作業を遂行する。

【0030】

なお、図1に示すように、ハンマドリル101は、作業モードを切替えるためのモード切替スイッチ110を備えている。そして、作業者がモード切替スイッチ110を操作す

10

20

30

40

50

ることにより、作業モードとしてのハンマドリルモードとドリルモードが切り替えられる。ハンマドリルモードにおいては、ハンマビット119が打撃動作と回転動作を行う。ドリルモードにおいては、ハンマビット119が回転動作のみを行う。

【0031】

[ハンドル]

図4に示すように、ハンドル109は、作業者がハンマドリル101を保持するための樹脂製のメインハンドルとして形成されており、ハンドル後側部分150とハンドル前側部分155を主体として構成されている。ハンドル後側部分150は、作業者が把持するグリップ部151と、グリップ部151の前方に配置された円筒状のハウジング部152を主体として構成されている。グリップ部151は、ハウジング部152の後端部からハンマビット119の長軸方向に交差する下方に向かって延在するように設けられている。グリップ部151の先端部は、自由端として構成され、駆動モータ111に電気を供給するための電源ケーブルが設けられている。なお、ハウジング部152には、前方に突出する係合凸部153が設けられている。

10

【0032】

ハンドル前側部分155は、補助ハンドル190が取り付けられる補助ハンドル装着部156と、補助ハンドル装着部156の後方に配置された延在部157を主体として構成されている。補助ハンドル装着部156は、ギアハウジング107のベアリング保持部107aを囲む環状部材として構成されている。すなわち、図7に示すように、ギアハウジング107の先端領域(ハンマビット119側領域)には、ベアリング保持部107aが設けられており、ベアリング保持部107aの外側には、周方向に所定間隔で複数の凸部107bが形成されている。そして、補助ハンドル装着部156には、凸部107bの外側表面と当接するように補強リング156aが設けられている。また、図4に示すように、延在部157には、係合凸部152と係合可能な係合凹部158が設けられている。

20

【0033】

また、図4に示すように、モータハウジング105には、複数の摺動ガイド106が設けられている。複数の摺動ガイド106は、ハンマビット119の長軸方向周りの周方向に関して、モータハウジング105(駆動モータ111)の外周の複数の位置に配置されている。また、摺動ガイド106は、ハンマビット119の長軸方向に関して、前方と後方の2箇所に配置されている。すなわち、前方の摺動ガイド106と後方の摺動ガイド106は、ハンマビット119の長軸方向周りの周方向に関して、モータハウジング105(駆動モータ111)の外周の複数の位置にそれぞれ配置されている。この摺動ガイド106は、モータハウジング105の表面に形成された樹脂製の凸部を覆う金属製のカバーで形成されている。この金属製のカバーは、炭素鋼、アルミニウム、マグネシウム、チタンなどの金属で形成されている。さらに、モータハウジング105の外周には、複数のコイルスプリング160が配置されている。

30

【0034】

図5および図6に示すように、ハウジング部152の内周面には、それぞれの摺動ガイド106に対応して複数の凹部154aと、それぞれのコイルスプリング160に対応して複数の押圧部154bが形成されている。この凹部154aは、ハウジング部152の一部として、樹脂によって形成されている。この凹部154a(ハウジング部152)は、PA6ナイロン等の樹脂材料で形成されている。また、図2に示すように、凹部154aの後端部には、摺動ガイド106と当接可能な当接部154cが形成されている。さらに、補助ハンドル装着部156の前端部には、ギアハウジング107の前端部と当接可能な当接部159aが形成されている。また、図4に示すように、補助ハンドル装着部156には、貫通孔159bが形成されている。

40

【0035】

以上のハンドル109は、図1~図3に示すように、ハンドル後側部分150が本体部103に対して後方から移動され、ハンドル前側部分155が本体部130に対して前方から移動されて、係合凸部153と係合凹部158によって連結されることで、ハンドル

50

109が、本体部103の外側に組み付けられる。すなわち、ハンドル109は、ハウジング部152が、モータハウジング105を覆うように配置され、延在部157が、ギアハウジング107に沿うように配置される。この延在部157は、ギアハウジング107との間に、開口部107bから補助ハンドル装着部156の貫通孔159bまでの冷却風流路157Aを形成している。すなわち、延在部157は、ハンマドリル119の長軸方向に直交する断面に関して、略U字状の断面形状を有している。これにより、ギアハウジング107の側面に形成された開口部107bから、ハンマビット119が装着されるギアハウジング107の先端領域に至る冷却風流路157Aが形成されている。また、凹部154aが摺動ガイド106に係合し、押圧部154bがコイルスプリング160を押圧するように、ハウジング部152がモータハウジング105の外側に配置される。すなわち、コイルスプリング160は、一端がモータハウジング105に当接し、他端がハウジング部152の押圧部154bに当接して、ハンドル後側部分150を付勢した状態で支持される。ハンドル後側部分150はコイルスプリング160によって後方に向かって押圧されており、このときハンドル前側部分155の当接部159aがギアハウジング107の前端部に当接する。これにより、ハンドル109の後方への移動が規制される。このコイルスプリング160が、本発明における「付勢部材」に対応する実施構成例である。また、ハンドル109が、本発明における「メインハンドル」に対応する実施構成例である。

10

【0036】

ギアハウジング107とハンドル後側部分150の間には、蛇腹部材108が配置されている。この蛇腹部材108は、ギアハウジング107を囲むように配置された環状部材であり、ハンマビット119の長軸方向に伸縮可能に形成されている。これにより、ハンマビット119の長軸方向に関して、ギアハウジング107に対するハンドル109の相対移動が許容される。また、蛇腹部材108は、本体部103とハンドル109の間の隙間を塞ぐシール部材として機能する。

20

【0037】

[補助ハンドル]

図7に示すように、補助ハンドル190は、ハンドル109の補助ハンドル装着部156に取り付けられるように構成されている。補助ハンドル190は、把持部191と装着部195を主体として構成されている。把持部191は、グリップ部192、フランジ部193およびボルト194を備えている。グリップ部192は、樹脂製の略円筒状部材であり、作業者に把持されるように構成されている。フランジ部193は、グリップ部192の一端側に設けられおり、ボルト194が当該フランジ部193から突出するように設けられている。装着部195は、係合バンド196、ナット197およびバンド保持部198を備えている。係合バンド196は、環状に形成されたバンド状部材であり、バンド状部材の端部は、ナット197に連結されている。係合バンド196の外側には、バンド保持部198が形成されている。このバンド保持部198の中央領域には、ボルト194が貫通する貫通孔が形成されている。

30

【0038】

以上の補助ハンドル190は、グリップ部191をグリップ部191の軸方向周りの周方向に回転させることで、ボルト194とナット197に係合する。これにより、ナット197とフランジ部193の距離が変化する。したがって、係合バンド196をハンドル109の補助ハンドル装着部156の外側に配置した状態で、グリップ部191を周方向における一方向に回転させることで、係合バンド196が補助ハンドル装着部156を外側から締め付ける。このとき、バンド保持部198が係合バンド196とフランジ部193の間に介在して、補助ハンドル190が補助ハンドル装着部156に装着される。すなわち、補助ハンドル190は、ハンドル109の補助ハンドル装着部156の外周を囲むように取り付けられる。一方、グリップ部191を他方向に回転させることで、係合バンド196が補助ハンドル装着部156に対して緩められる。これにより、補助ハンドル190が補助ハンドル装着部156から取り外される。

40

50

【 0 0 3 9 】

[ハンマドリルの動作]

以上のハンマドリル 1 1 0 においては、作業者がトリガ 1 0 9 a を引くことで、駆動モータ 1 1 1 が通電されて駆動される。これにより、モード切替スイッチ 1 1 0 で選択された駆動モードに基づいて、ハンマ作業あるいはハンマドリル作業が行われる。ハンマドリル 1 0 1 の作業時には、本体部 1 0 3 に、主としてハンマビット 1 1 9 の長軸方向の振動が発生する。一方、ハンドル 1 0 9 は、本体部 1 0 3 に対してハンマビット 1 1 9 の長軸方向に相対可能であるため、作業時に生じる振動に応じてハンドル 1 0 9 は、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向に移動する。

【 0 0 4 0 】

具体的には、図 1 ~ 図 3 および図 8 ~ 図 1 0 に示すように、本体部 1 0 3 とハンドル 1 0 9 は、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向に関して互いに相対移動する。図 1 ~ 図 3 には、本体部 1 0 3 に対してハンドル 1 0 9 が相対的に後方に位置したハンマドリル 1 0 1 が示される。また、図 8 ~ 図 1 0 には、本体部 1 0 3 に対してハンドル 1 0 9 が相対的に前方に位置したハンマドリル 1 0 1 が示される。

【 0 0 4 1 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、ハンドル 1 0 9 は、コイルスプリング 1 6 0 (図 4、図 5 参照) の後方への付勢力と、当接部 1 5 9 a とギアハウジング 1 0 7 の前端部の当接によって、本体部 1 0 3 とハウジング部 1 5 2 が距離 D 離れた後方位置に配置される。すなわち、蛇腹部材 1 0 8 が長さ D で本体部 1 0 3 とハウジング部 1 5 2 の間に保持される。このとき、ハンドル 1 0 9 の一部である補助ハンドル装着部 1 5 6 に補助ハンドル 1 9 0 が取り付けられているため、補助ハンドル 1 9 0 はハンドル 1 0 9 と共に後方位置に位置する。

【 0 0 4 2 】

一方、図 8 ~ 図 1 0 に示すように、ハンドル 1 0 9 は、コイルスプリング 1 6 0 に付勢された状態で、当該コイルスプリング 1 6 0 の付勢力に抗して前方位置に配置される。この前方位置においては、当接部 1 5 4 c と摺動ガイド 1 0 6 の後端部の当接によって、本体部 1 0 3 とハウジング部 1 5 2 は、距離 D よりも短い距離 D 1 で保持される。すなわち、蛇腹部材 1 0 8 が長さ D 1 で本体部 1 0 3 とハウジング部 1 5 2 の間に保持される。このとき、補助ハンドル 1 9 0 はハンドル 1 0 9 と共に前方位置に位置する。

【 0 0 4 3 】

摺動ガイド 1 0 6 および凹部 1 5 4 a は、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向と平行に延在するように形成されている。これにより、モータハウジング 1 0 5 の摺動ガイド 1 0 6 とハンドル後側部分 1 5 0 の凹部 1 5 4 a の係合によって、ハンドル 1 0 9 の前方位置と後方位置の間の移動方向が、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向と平行に設定されている。また、補助ハンドル装着部 1 5 6 の補強リング 1 5 6 a がギアハウジング 1 0 7 の凸部 1 0 7 b に対して摺動することで、補助ハンドル装着部 1 5 6 の移動方向が、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向と平行に設定されている。

【 0 0 4 4 】

以上の通り、作業時に生じるハンマビット 1 1 9 の長軸方向の振動によって、ハンドル 1 0 9 は、コイルスプリング 1 6 0 に付勢された状態で、前方位置と後方位置を移動する。これにより、コイルスプリング 1 6 0 の伸縮によって、振動による運動エネルギーが吸収され、本体部 1 0 3 からハンドル 1 0 9 への振動の伝達が低減される。

【 0 0 4 5 】

また、冷却ファン 1 1 2 の回転によって発生した冷却風は、開口部 1 0 7 b を通過して、ギアハウジング 1 0 7 の内側から外側に排出される。さらに、冷却風は、ギアハウジング 1 0 7 と延在部 1 5 7 の間の冷却風流路 1 5 7 A を通り、金属製のベアリング保持部 1 0 7 a の外側を通過した後に、補助ハンドル装着部 1 5 6 の貫通孔 1 5 9 b から外部へ排出される。このとき、金属製のベアリング保持部 1 0 7 a の外側を冷却風が通過することで、ベアリング保持部 1 0 7 a に保持されたベアリング 1 3 7 a が冷却される。このとき

10

20

30

40

50

、図3および図10に示すように、ハンドル109が前方位置および後方位置のいずれの位置に位置した場合であっても、ハンドル109が開口部107bを塞がない。すなわち、開口部107bの開口面積は、ハンドル109の移動によって変動しない。したがって、冷却風が通過する流路に関して、流動抵抗の変動が抑制される。

【0046】

以上の通り、作業時には、ハンドル109が本体部103に対して摺動する。一方、ブラシホルダユニット171は本体部103のモータハウジング105に支持されているため、作業時にブラシホルダユニット171のレバー175とハンドル109は互いに相対移動する。そのため、ブラシ170の正回転用位置と逆回転用位置に対応したレバー175の位置において、レバー175とハンドル109が干渉しないように、ハンドル109に開口部165が形成されている。開口部165は、レバー175の移動方向であるハンマビット119の長軸方向に交差する上下方向に延在するように、ハンドル109に設けられた貫通孔によって形成されている。

10

【0047】

具体的には、図11に示すように、開口部165は、正回転領域165a、逆回転領域165b、および中間領域165cを有する。正回転領域165aおよび逆回転領域165bは、ハンマビット119の長軸方向における長さが、中間領域165cの長さよりも長くなるように形成されている。これにより、図8に示すように、作業時にハンドル109が本体部103に対して摺動した場合であっても、正回転領域165aにおける後方領域(図8の右側)にレバー175が配置され、レバー175とハンドル109の干渉が回避される。なお、以上の正回転領域165aと同様に、逆回転領域165bが形成されており、逆回転領域165bに位置したレバー175とハンドル109の干渉も回避される。この正回転領域165aおよび逆回転領域165bが、本発明における「干渉回避部」に対応する実施構成例である。

20

【0048】

一方、図11に示すように、レバー175が中間領域165cに位置する場合には、ブラシホルダ172が、トリガ109aの移動を規制する。具体的には、図12に示すように、トリガ109aは、ブラシホルダユニット171に向かって突出する係合凸部109bを有している。そして、レバー175が中間領域165cに位置する場合には、ブラシホルダ172の前側端部が係合凸部109bの後側端部と係合する。これにより、ブラシホルダ172は、トリガ109aが操作されることを規制する。すなわち、トリガ109aの移動を規制する。その結果、ハンマドリル101の駆動が規制される。このとき、レバー175が開口部165の中間領域165cにおける前後の開口端に係合して、ハンドル109の本体部103に対する摺動が規制される。この中間領域165cの前後の開口端が、本発明における「係合部」に対応する実施構成例である。

30

【0049】

なお、図15および図17に示すように、レバー175が正回転領域165aおよび逆回転領域165bに位置する場合には、トリガ109aの係合凸部109bとブラシホルダ172が係合不能となる。したがって、トリガ109aの操作が許容され、ハンマドリル101が駆動される。トリガ109aが操作されて後方位置に配置されると、トリガ109aの係合凸部109bの側部がブラシホルダ172の側部と係合して、ブラシホルダユニット171の回動を規制する。これにより、駆動モータ111の駆動時にブラシ170が所定位置から移動することが規制される。換言すると、駆動モータ111の駆動時には、ブラシ170が所定位置に保持される。

40

【0050】

以上の通り、ブラシ170の最適位置とは異なる位置(中立位置)に対応してレバー175が中間領域165cに位置する場合には、ハンマドリル101の駆動が規制される。一方、ブラシ170の最適位置(正回転用位置、逆回転用位置)に対応してレバー175が正回転領域165a(上方位置)または逆回転領域165b(下方位置)に位置する場合には、ハンマドリル101の駆動が許容され、レバー175とハンドル109の干渉が

50

回避される。ブラシ 170 の正回転用位置に配置するためのレバー 175 の位置が、本発明における「第 1 位置」に対応し、ブラシ 170 の逆回転用位置に配置するためのレバー 175 の位置が、本発明における「第 2 位置」に対応する実施構成例である。

【0051】

以上の第 1 実施形態によれば、ブラシホルダユニット 171 がトリガ 109 a と係合することで、ブラシ 170 が中間位置に位置する場合に、ハンマドリル 101 の駆動を規制する。したがって、ブラシホルダユニット 171 は、ブラシ 170 を保持してブラシ 170 の位置を切り替える機能を有するだけでなく、ブラシ 170 が所定位置に位置していない場合に、ハンマドリル 101 の駆動を規制する機能を有する。

【0052】

また、ブラシ 170 が正回転用位置または逆回転用位置に配置された状態で、トリガ 109 a が操作されてハンマドリル 101 が駆動された後は、トリガ 109 a の係合凸部 109 b がブラシホルダユニット 171 の回動を規制する。したがって、駆動モータ 111 駆動時には、ブラシ 170 が所定位置に保持される。

【0053】

(第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態を図 18 ~ 図 22 を参照して説明する。第 2 実施形態においては、図 18 および図 19 に示すように、ブラシホルダユニット 171 の下方に、トリガ移動規制部材 180 が配置されている。トリガ移動規制部材 180 以外の構成は、第 1 実施形態と同様であり、第 1 実施形態と同じ符号を付して説明を省略する。

【0054】

トリガ移動規制部材 180 は、ハンドル 109 のハンドル後側部分 150 に支持されている。具体的には、トリガ移動規制部材 180 は、ハンマビット 119 の長軸方向周りの周方向に関して、ハンドル後側部分 150 に対して相対回動可能に支持される。換言すると、トリガ移動規制部材 180 は、ブラシホルダユニット 171 の回転軸周りに回動する。一方、トリガ移動規制部材 180 は、ハンマビット 119 の長軸方向に関して、ハンドル後側部分 150 に対して相対移動不能に支持されている。したがって、ハンドル 109 が本体部 103 に対して摺動する際に、ハンマビット 119 の長軸方向に関して、トリガ移動規制部材 180 は、ハンドル後側部材 150 と一体に移動する。このトリガ移動規制部材 180 が、本発明における「介在部材」に対応する実施構成例である。

【0055】

トリガ移動規制部材 180 は、係合溝 181 と係合凸部 182 を有している。係合溝 181 は、トリガ移動規制部材 180 の上面に、ブラシホルダ 172 と対向するように形成されている。この係合溝 181 は、ブラシホルダ 172 と係合可能である。また、係合凸部 182 は、係合溝 181 の下方に設けられている。

【0056】

図 18 および図 19 に示すように、ブラシ 170 の中立位置に対応してレバー 175 が配置された場合には、係合凸部 182 が下方に向かって突出する。すなわち、係合凸部 182 は、当該係合凸部 182 の前側端部がトリガ 109 a の係合凸部 109 b の後側端部と係合可能に配置される。トリガ移動規制部材 180 は、ハンマビット 119 の長軸方向に関して、ハンドル後側部分 150 に対して相対移動不能であるため、係合凸部 182 が係合凸部 109 と係合して、トリガ 109 a の移動が規制される。すなわち、トリガ 109 a が操作されることを規制する。その結果、ハンマドリル 101 の駆動が規制される。このとき、レバー 175 が中間領域 165 c における前後の開口端に係合して、ハンドル 109 の本体部 103 に対する摺動が規制される。この中間領域 165 c の前後の開口端が、本発明における「係合部」に対応する実施構成例である。

【0057】

一方、図 20 および図 21 に示すように、レバー 175 が操作されてブラシホルダユニット 171 が回動されると、ブラシホルダ 172 が係合溝 181 と係合して、トリガ移動規制部材 180 はブラシホルダユニット 171 と共に回動される。そして、ブラシ 170

10

20

30

40

50

の所定位置（図20、図21は、逆回転用位置）に対応してレバー175が配置されると、係合凸部182は、トリガ109aと駆動モータ111の回転軸を結ぶ直線から外れた位置に配置される。これにより、トリガ109aの係合凸部109bの後側端部は、トリガ移動規制部材180の係合凸部182の前側端部と係合不能となり、トリガ109aの移動が許容される。すなわち、トリガ109aの操作が許容され、トリガ109aが操作されることでハンマドリル101が駆動される。

【0058】

ハンマドリル101を駆動して作業が行われると、作業中に生じる振動によって、ハンドル109がモータハウジング105に対して摺動し、ハンドル109は図20に示す後方位置と、図22に示す前方位置の間を移動する。このとき、第1実施形態と同様に、レバー175が開口部165のうち逆回転領域165bに位置して、レバー175とハンドル109の干渉が開口部165によって回避される。

10

【0059】

作業者によってトリガ109aが操作されて後方位置に配置されて、駆動モータ111が駆動されると、トリガ109aの係合凸部109bの側部とトリガ移動規制部材180の係合凸部182の側部が係合して、トリガ移動規制部材180の移動を規制する。すなわち、ブラシホルダユニット171の回転を規制する。これにより、駆動モータ111の駆動時にブラシ170が所定位置から移動することが規制される。換言すると、駆動モータ111の駆動時には、ブラシ170が所定位置に保持される。

【0060】

20

なお、第1実施形態においては、トリガ109aが操作されると、トリガ109aの係合凸部109bの側部がブラシホルダ172の側部と係合して、ブラシホルダユニット171の回転を規制する。ブラシホルダ172は、本体部103に保持されているため、トリガ109aとブラシホルダ172は相対移動する。一方、第2実施形態においては、トリガ移動規制部材180はハンドル109に支持されているため、トリガ109aが操作された位置において、ハンドル109が本体部103に対して摺動した場合であっても、トリガ109aとトリガ移動規制部材180は相対移動しない。したがって、トリガ109aとトリガ移動規制部材180の係合によって、駆動モータ111の駆動時に、ブラシ170が所定位置に確実に保持される。

【0061】

30

以上の第2実施形態によれば、ブラシ170が中間位置に位置する場合に、トリガ移動規制部材180がトリガ109aの移動を規制する。すなわち、トリガ109aの操作が規制され、これによりハンマドリル101の駆動が規制される。また、ブラシ170が正回転用位置または逆回転用位置に配置された状態で、トリガ109aが操作されてハンマドリル101が駆動された後は、トリガ109aの係合凸部109bがトリガ移動規制部材180の係合凸部181と係合してブラシホルダユニット171の回転を規制する。したがって、駆動モータ111駆動時には、ブラシ170が所定位置に保持される。

【0062】

なお、第2実施形態においては、トリガ移動規制部材180は、ハンドル109のハンドル後側部分150に直接支持されていたが、ハンドル後側部分150に固定されたトリガスイッチ109cに支持されていてもよい。

40

【0063】

また、以上の第1および第2実施形態によれば、摺動ガイド106がハンドル109をハンマビット119の長軸方向にガイドする。したがって、主として長軸方向に振動が生じるハンマドリル101において、振動の方向とハンドル109の移動方向が一致するため、ハンドル109への振動伝達が効果的に抑制される。また、本体部103のモータハウジング105に駆動モータ111が収容されているため、ハンドル109が軽量化される。したがって、コイルスプリング160による振動エネルギーの吸収量を大きくすることなく、ハンドル109の振動が効果的に低減される。また、駆動モータ111が運動変換機構113や動力伝達機構117に対して相対移動しないように配置されている。したが

50

って、駆動モータ 1 1 1 の動力を運動変換機構 1 1 3 や動力伝達機構 1 1 7 に伝達するための特殊な伝達部材を設ける必要がない。したがって、駆動モータ 1 1 1 の動力伝達とハンドル 1 0 9 への振動伝達の低減が合理的に両立される。

【 0 0 6 4 】

また、第 1 および第 2 実施形態によれば、ハンマビット 1 1 9 の長軸周りの周方向に関して、摺動ガイド 1 0 6 が複数の位置に配置されている。そのため、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向以外の方向へのハンドル 1 0 9 の移動が抑制される。その結果、ハンドル 1 0 9 が本体部 1 0 3 に対して移動するハンマドリル 1 0 1 の操作性が向上する。

【 0 0 6 5 】

また、第 1 および第 2 実施形態によれば、金属製の摺動ガイド 1 0 6 と樹脂製の凹部 1 5 4 a によってハンドル 1 0 9 の移動が案内される。すなわち、異種材料間の摺動によってハンドル 1 0 9 が移動される。したがって、摺動ガイド 1 0 6 と凹部 1 5 4 a の間の摺動抵抗が低減され、ハンドル 1 0 9 がスムーズに移動する。これにより、ハンドル 1 0 9 への振動伝達が効果的に低減される。

【 0 0 6 6 】

また、第 1 および第 2 実施形態によれば、ハンドル後側部分 1 5 0 とハンドル前側部分 1 5 5 が一体に同じ方向に移動する。そのため、ハンドル後側部分 1 5 0 のグリップ部 1 5 1 と、ハンドル前側部分 1 5 5 の補助ハンドル装着部 1 5 6 に装着された補助ハンドル 1 9 0 の距離が一定に保持される。したがって、グリップ部 1 5 1 と補助ハンドル 1 9 0 を把持した作業者の操作性が向上する。

【 0 0 6 7 】

また、第 1 および第 2 実施形態によれば、延在部 1 5 7 が補助ハンドル装着部 1 5 6 とハウジング部 1 5 2 を連結するだけでなく、冷却風流路 1 5 7 A を形成する。したがって、ツールホルダ 1 3 7 を保持するベアリング 1 3 7 a を冷却するための冷却風流路を形成するための別の部材を設ける必要がない。したがって、ハンマドリル 1 0 1 の部品点数が少なくなる。

【 0 0 6 8 】

また、第 1 および第 2 実施形態によれば、複数のコイルスプリング 1 6 0 が、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向周りの周方向に関して、複数の位置に配置されている。したがって、ハンドル 1 0 9 が複数のコイルスプリング 1 6 0 によって安定的に付勢される。その結果、複数のコイルスプリング 1 6 0 によって、ハンドル 1 0 9 への振動伝達が効果的に低減される。

【 0 0 6 9 】

また、第 1 および第 2 実施形態によれば、複数のコイルスプリング 1 6 0 と複数の摺動ガイド 1 0 6 は、駆動モータ 1 1 1 の外側において、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向に関して、同じ位置に配置されているとともに、ハンマビット 1 1 9 の長軸方向周りの周方向に関して、異なる位置に配置されている。したがって、駆動モータ 1 1 1 の外側のスペースが有効に利用される。

【 0 0 7 0 】

また、第 1 および第 2 実施形態によれば、冷却風は、補助ハンドル装着部 1 5 6 とギアハウジング 1 0 7 の間を通過する。したがって、補助ハンドル装着部 1 5 6 とギアハウジング 1 0 7 の相対的な摺動によって生じる熱が放熱される。

【 0 0 7 1 】

また、第 1 および第 2 実施形態によれば、ハンドル 1 0 9 が本体部 1 0 3 に対して摺動する際に、開口部 1 6 5 によって本体部 1 0 3 に保持されたブラシホルダユニット 1 7 1 のレバー 1 7 5 とハンドル 1 0 9 の干渉が回避される。

【 0 0 7 2 】

以上の第 1 実施形態および第 2 実施形態においては、ハンドル 1 0 9 に開口部 1 6 5 が形成されているが、これには限られない。ハンドル後側部分 1 5 5 の前側端部に開放された凹部が形成されており、当該凹部内にレバー 1 7 5 が配置されるように構成されてもよ

10

20

30

40

50

い。

【 0 0 7 3 】

また、以上の第 1 実施形態および第 2 実施形態においては、ブラシ 1 7 0 を構成する陽極ブラシと陰極ブラシがブラシホルダ 1 7 2 および回転体 1 7 4 によって一体に回転するように構成されているが、これには限られない。例えば、陽極ブラシと陰極ブラシが互いに相対移動可能に保持されていてもよい。また、陽極ブラシと陰極ブラシのうちの一方のブラシのみが移動可能であってもよい。

【 0 0 7 4 】

また、以上の第 1 および第 2 実施形態においては、付勢部材としてコイルスプリング 1 6 0 を設けたが、他の種類のバネやゴム等を設けてもよい。また、摺動ガイド 1 6 0 を樹脂で形成し、凹部 1 5 4 a を金属で形成してもよい。また、作業工具としては、ハンマドリル 1 0 1 に限られず、ハンマやレシプロソーに本発明を適用してもよい。したがって、先端工具を駆動する可動部材としては、先端工具と離間可能なインパクトボルトやストライカだけでなく、先端工具を直接保持して先端工具を往復移動させる部材であってもよい。

【 0 0 7 5 】

上記発明の趣旨に鑑み、本発明に係る作業工具に関しては、下記の態様が構成可能である。なお、各態様は、単独で用いられるだけでなく、クレームされた発明に対して適用されて用いられる。

(態 様 1)

前記干渉回避部は、前記メインハンドルに形成された第 1 貫通孔によって構成されており、前記第 1 位置に位置する前記切替部材との干渉を回避する第 1 干渉回避部と、前記第 2 位置に位置する前記切替部材との干渉を回避する第 2 干渉回避部とを有し、

前記係合部は、前記メインハンドルに形成された第 2 貫通孔の開口端部によって構成されており、

前記第 1 貫通孔と前記第 2 貫通孔は、互いに連通しており、

前記切替部材は、前記第 1 貫通孔と前記第 2 貫通孔内を移動可能に配置されていることを特徴とする作業工具。

(態 様 2)

態様 1 に記載の作業工具であって、

前記第 2 規制部は、前記第 1 貫通孔の開口端部によって構成されていることを特徴とする作業工具。

(態 様 3)

態様 1 または 2 に記載の作業工具であって、

前記第 1 貫通孔の前記軸方向の長さは、前記第 2 貫通孔の前記軸方向の長さよりも長く設定されていることを特徴とする作業工具。

(態 様 4)

態様 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の作業工具であって、

前記第 1 貫通孔は、前記軸方向に延在するように形成されており、

前記第 2 貫通孔は、前記軸方向に交差する方向に延在するように構成されていることを特徴とする作業工具。

(態 様 5)

前記モータを駆動するために作業者に操作されるトリガを有し、

前記切替部材が前記第 1 位置と前記第 2 位置の間の中間位置に位置する場合には、前記移動規制部が前記トリガに係合して、前記移動規制部材が前記トリガの操作を規制するように構成されていることを特徴とする作業工具。

(態 様 6)

前記切替部材は、前記軸方向に交差する略円形断面を有し、

前記切替部材は、略円形断面の中心を通り前記軸方向に平行な回動軸周りの周方向に回動して、前記第 1 位置と前記第 2 位置が切り替えられるように構成されていることを特徴

10

20

30

40

50

とする作業工具。

(態様 7)

前記介在部材は、前記軸方向周りの周方向に関して、前記切替部材と一体に回動可能に支持されており、

前記介在部材は、前記軸方向に関して、前記メインハンドルに対して相対移動不能に支持されていることを特徴とする作業工具。

(態様 8)

前記ブラシは、陽極側ブラシと陰極側ブラシによって構成されており、

前記切替部材は、前記陽極側ブラシと前記陰極側ブラシが一体に移動するように前記陽極側ブラシと前記陰極側ブラシを保持することを特徴とする作業工具。

10

(態様 9)

前記ブラシは、陽極側ブラシと陰極側ブラシによって構成されており、

前記切替部材は、前記陽極側ブラシと前記陰極側ブラシのうちの一方のブラシの位置を切り替えるように構成されていることを特徴とする作業工具。

(態様 10)

前記切替部材は、前記ブラシを保持するブラシ保持部と、前記ブラシ保持部に接続され、作業者に手動操作される操作部と、前記本体部に固定された固定部を有し、

前記固定部は、前記ブラシ保持部を回動可能に支持することで、前記ブラシ保持部が前記本体部に対して相対回動可能に保持されることを特徴とする作業工具。

(態様 11)

20

可動部材が所定の長軸方向に往復移動して先端工具を駆動して所定の作業を行うとともに、補助ハンドルが装着可能な作業工具であって、

前記長軸方向と平行に出力軸が配置されたモータと、

前記可動部材を有し、前記出力軸に接続されて前記モータに駆動される駆動機構と、

前記モータと前記駆動機構を収容する本体部と、

前記本体部に対して相対移動可能なメインハンドルと、

前記本体部に対して前記メインハンドルが前記長軸方向にのみ移動するように前記メインハンドルを案内するガイド要素と、

前記本体部と前記メインハンドルの間に介在状に配置され、前記本体部から前記メインハンドルに対して前記長軸方向の付勢力を作用させる付勢部材と、を有し、

30

前記メインハンドルは、前記付勢部材に付勢された状態で、前記本体部に対して移動することで、前記本体部から前記メインハンドルへの前記所定の作業時に生じる振動の伝達が低減されるように構成されていることを特徴とする作業工具。

【 0 0 7 6 】

(本実施形態の各構成要素と本発明の各構成要素の対応関係)

本実施形態の各構成要素と本発明の各構成要素の対応関係を以下の通り示す。なお、本実施形態は、本発明を実施するための形態の一例を示すものであり、本発明は、本実施形態の構成に限定されるものではない。

ハンドル 101 が、本発明の「作業工具」に対応する構成の一例である。

駆動モータ 111 が、本発明の「モータ」に対応する構成の一例である。

40

ブラシ 170 が、本発明の「ブラシ」に対応する構成の一例である。

ブラシホルダユニット 171 が、本発明の「切替部材」に対応する構成の一例である。

ブラシホルダ 172 が、本発明の「ブラシ保持部」に対応する構成の一例である。

回転体 174 が、本発明の「ブラシ保持部」に対応する構成の一例である。

レバー 175 が、本発明の「操作部」に対応する構成の一例である。

本体部 103 が、本発明の「本体部」に対応する構成の一例である。

モータハウジング 105 が、本発明の「本体部」に対応する構成の一例である。

ギアハウジング 107 が、本発明の「本体部」に対応する構成の一例である。

ハンドル 109 が、本発明の「メインハンドル」に対応する構成の一例である。

コイルスプリング 160 が、本発明の「付勢部材」に対応する構成の一例である。

50

トリガ 109a が、本発明の「トリガ」に対応する構成の一例である。

トリガスイッチ 109c が、本発明のトリガスイッチに対応する構成の一例である。

係合凸部 109b が、本発明の「第1規制部」に対応する構成の一例である。

係合凸部 109b が、本発明の「移動規制部」に対応する構成の一例である。

正回転領域 165a が、本発明の「干渉回避部」に対応する構成の一例である。

正回転領域 165a の開口端部が、本発明の「第2規制部」に対応する構成一例である。

正回転領域 165a の開口端部が、本発明の「移動規制部」に対応する構成一例である。

逆回転領域 165b が、本発明の「干渉回避部」に対応する構成の一例である。

10

逆回転領域 165b の開口端部が、本発明の「第2規制部」に対応する構成の一例である。

逆回転領域 165b の開口端部が、本発明の「移動規制部」に対応する構成の一例である。

中間領域 165c の開口端部が、本発明の「係合部」に対応する構成の一例である。

トリガ移動規制部材 180 が、本発明の「介在部材」に対応する構成の一例である。

トリガ移動規制部材 180 が、本発明の「移動規制部」に対応する構成の一例である。

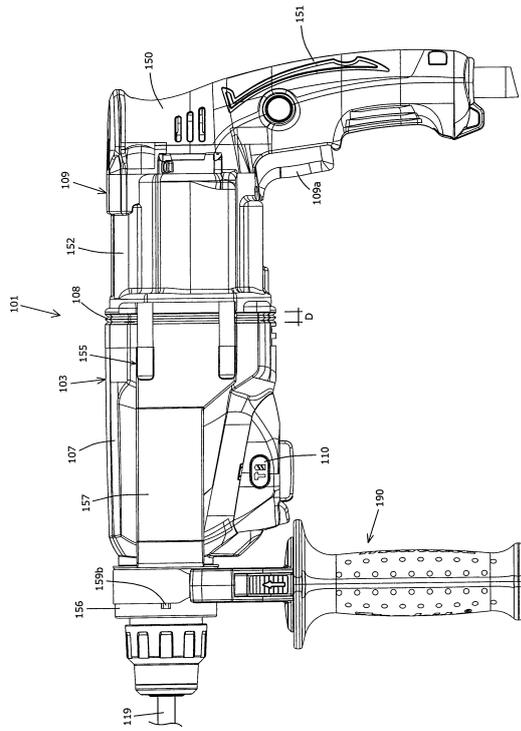
【符号の説明】

【0077】

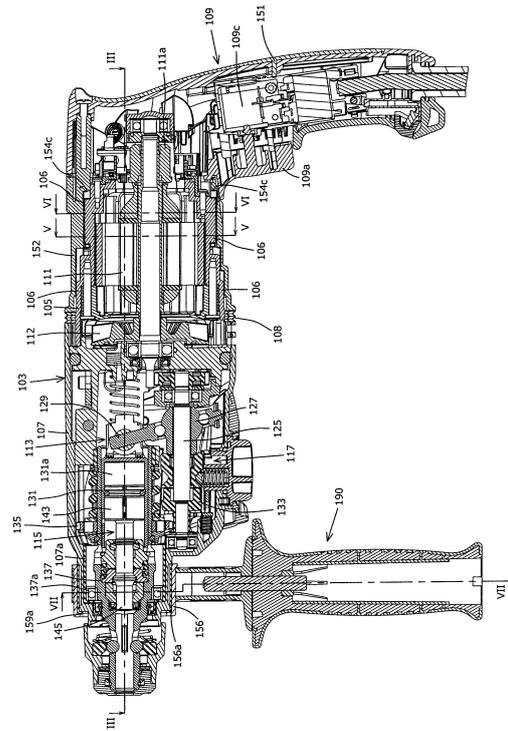
101	ハンマドリル	20
103	本体部	
105	モータハウジング	
106	摺動ガイド	
107	ギアハウジング	
107a	ベアリング保持部	
107b	開口部	
108	蛇腹部材	
109	ハンドル	
109a	トリガ	
109b	係合凸部	30
109c	トリガスイッチ	
110	モード切替スイッチ	
111	駆動モータ	
111a	整流子	
112	冷却ファン	
113	運動変換機構	
115	打撃要素	
117	動力伝達機構	
119	ハンマビット	
125	中間軸	40
127	回転体	
129	揺動リング	
131	筒状ピストン	
131a	空気室	
133	小径ギア	
135	大径ギア	
137	ツールホルダ	
137a	ベアリング	
143	ストライカ	
145	インパクトボルト	50

1 5 0	ハンドル後側部分	
1 5 1	グリップ部	
1 5 2	ハウジング部	
1 5 3	係合凸部	
1 5 4 a	凹部	
1 5 4 b	押圧部	
1 5 4 c	当接部	
1 5 5	ハンドル前側部分	
1 5 6	補助ハンドル装着部	
1 5 6 a	補強リング	10
1 5 7	延在部	
1 5 7 A	冷却風流路	
1 5 8	係合凹部	
1 5 9 a	当接部	
1 5 9 b	貫通孔	
1 6 0	コイルスプリング	
1 6 5	開口部	
1 6 5 a	正回転領域	
1 6 5 b	逆回転領域	
1 6 5 c	中間領域	20
1 7 0	ブラシ	
1 7 1	ブラシホルダユニット	
1 7 2	ブラシホルダ	
1 7 3	バネ	
1 7 4	回転体	
1 7 4 a	凹部	
1 7 5	レバー	
1 7 6	支持体	
1 7 6 a	凸部	
1 8 0	トリガ移動規制部材	30
1 8 1	係合溝	
1 8 2	係合凸部	
1 9 0	補助ハンドル	
1 9 1	把持部	
1 9 2	グリップ部	
1 9 3	フランジ部	
1 9 4	ボルト	
1 9 5	装着部	
1 9 6	係合バンド	
1 9 7	ナット	40
1 9 8	バンド保持部	

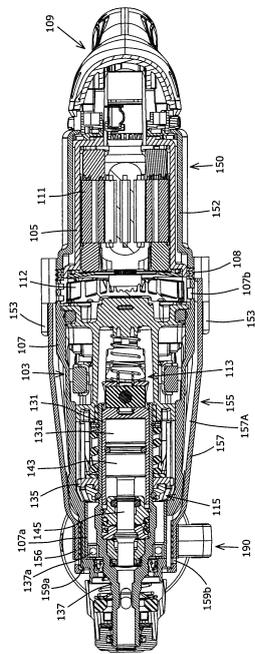
【 図 1 】



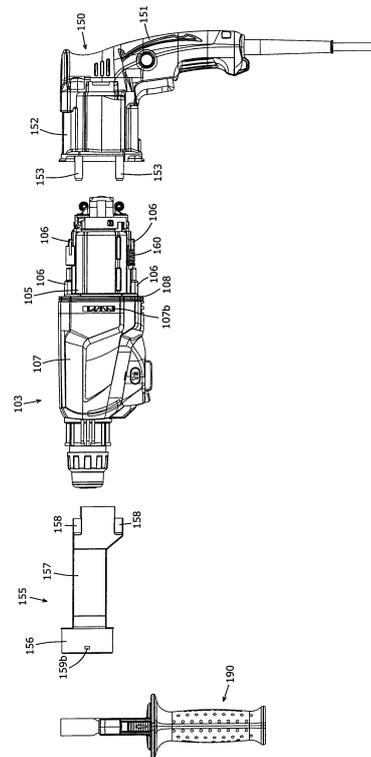
【 図 2 】



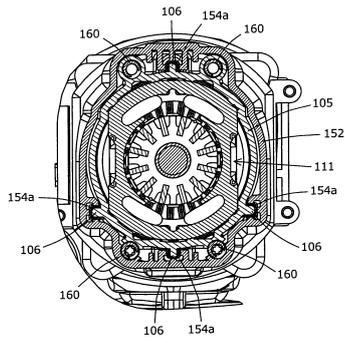
【 図 3 】



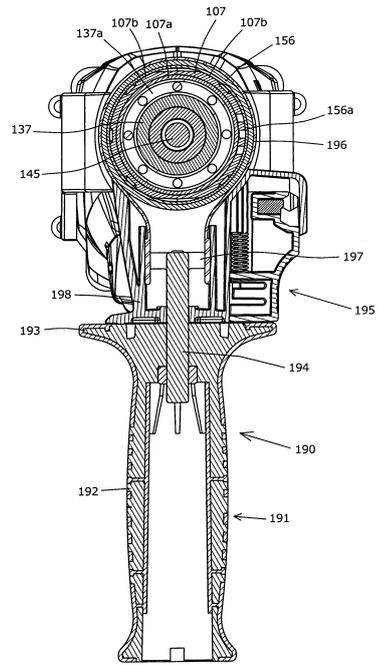
【 図 4 】



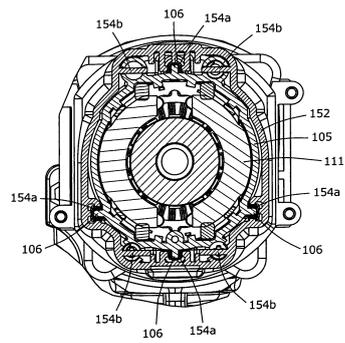
【図5】



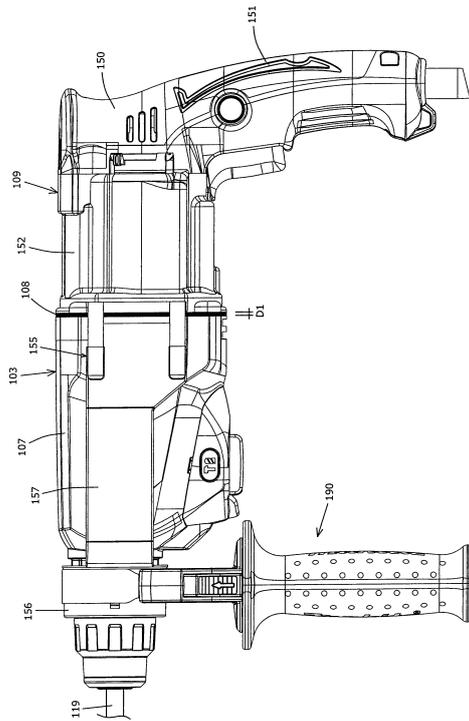
【図7】



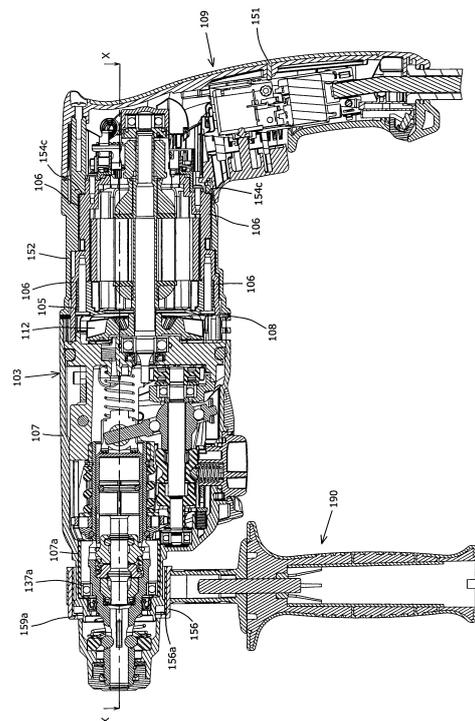
【図6】



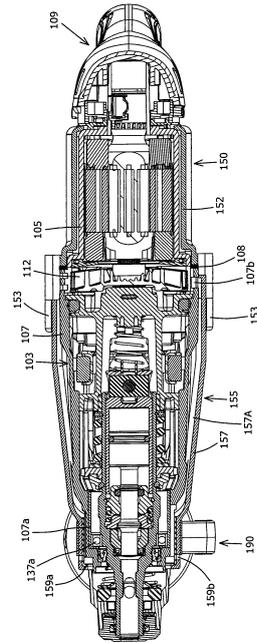
【図8】



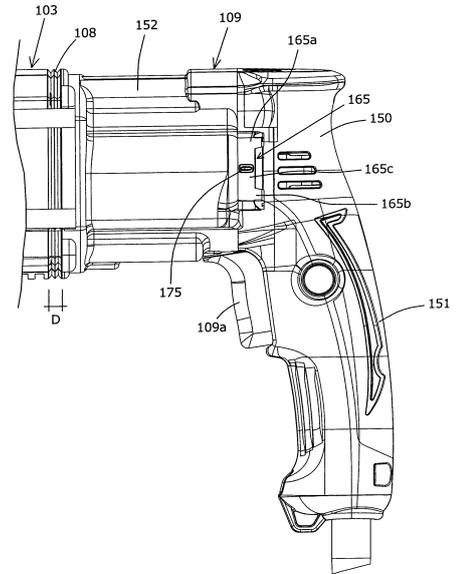
【図9】



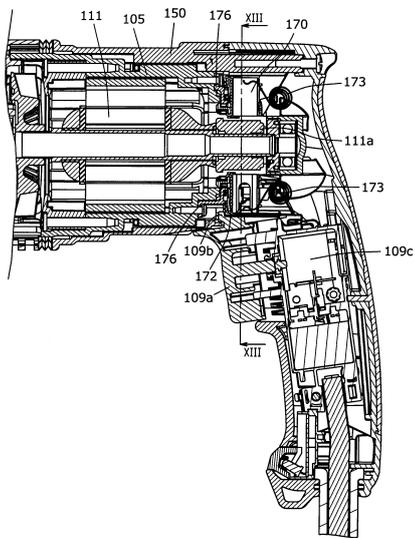
【図10】



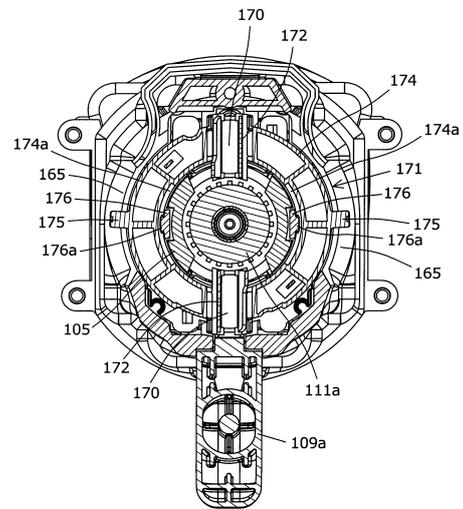
【図11】



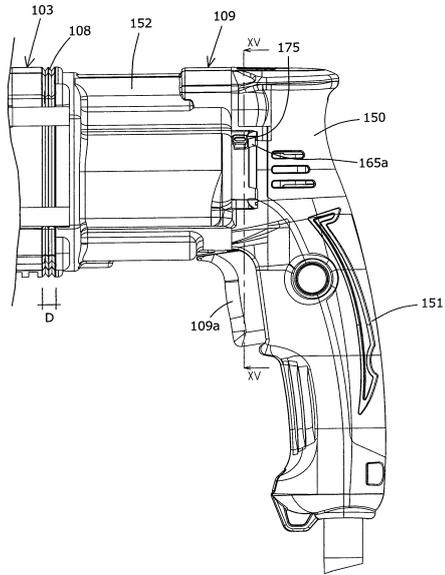
【図12】



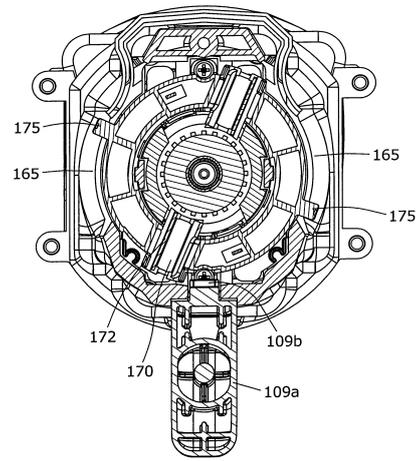
【図13】



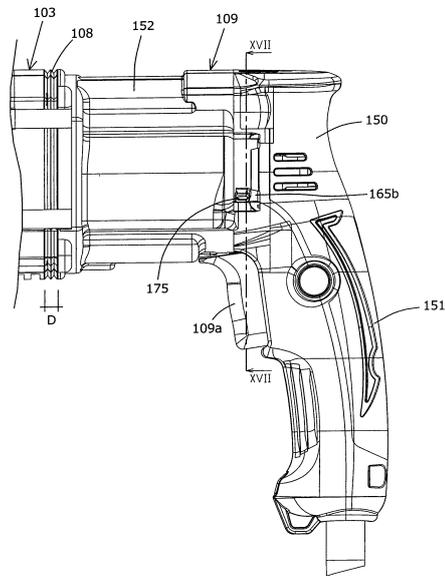
【図14】



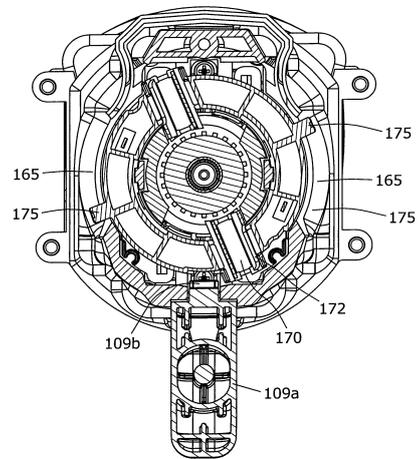
【図15】



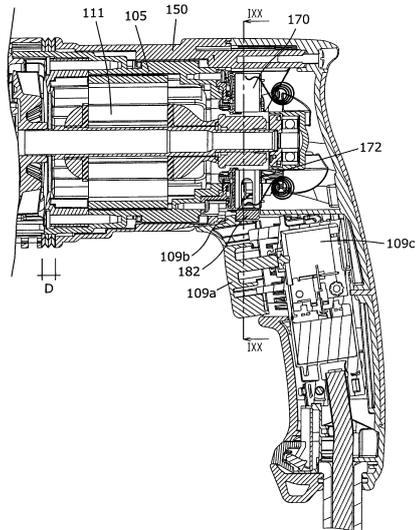
【図16】



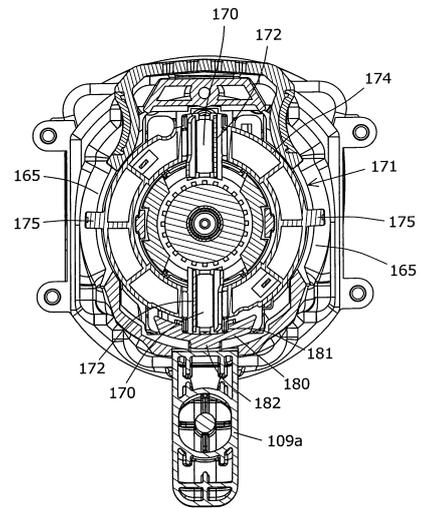
【図17】



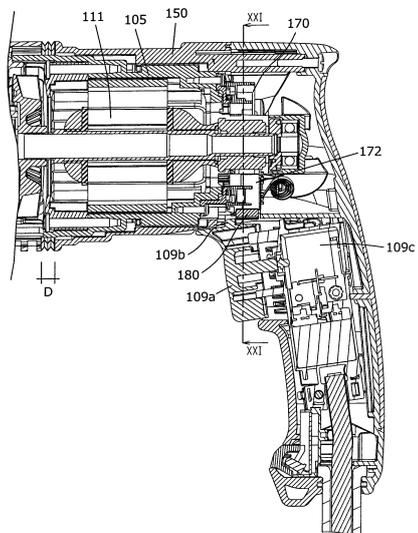
【図18】



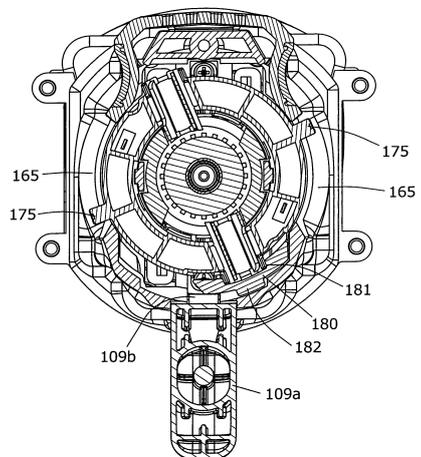
【図19】



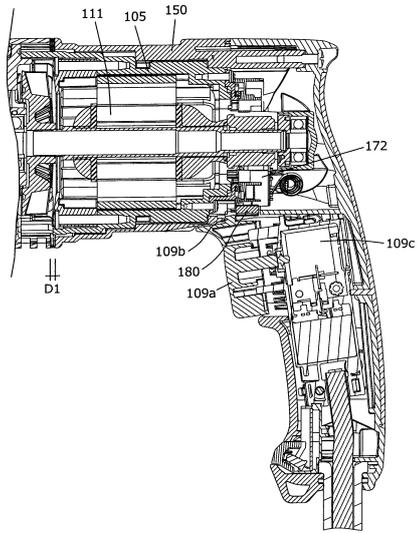
【図20】



【図21】



【 図 22 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-176819(JP,A)
特開2011-131364(JP,A)
特開2010-274385(JP,A)
特開2003-180054(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25D 17/04
B25D 17/24
B25F 5/00 - 5/02
DWPI(Thomson Innovation)